

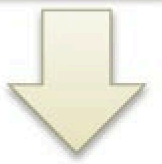
Introducción a la Ingeniería De las Reacciones

Realizado Por:
Jesús Eduardo Marín Gómez


CONCEPTOS BÁSICOS

¿Qué es una reacción química?

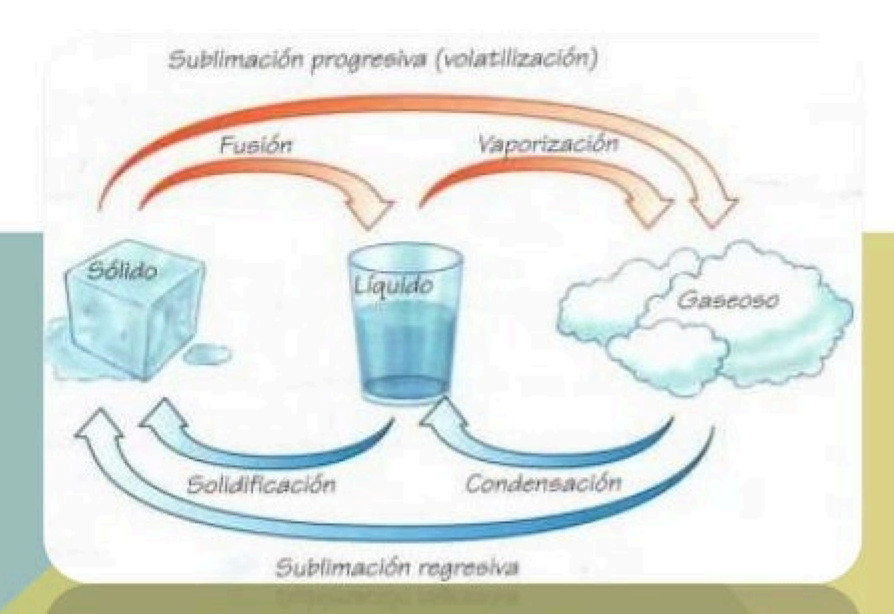
Es cuando dos o más sustancias sufren cambios para formar sustancias diferentes

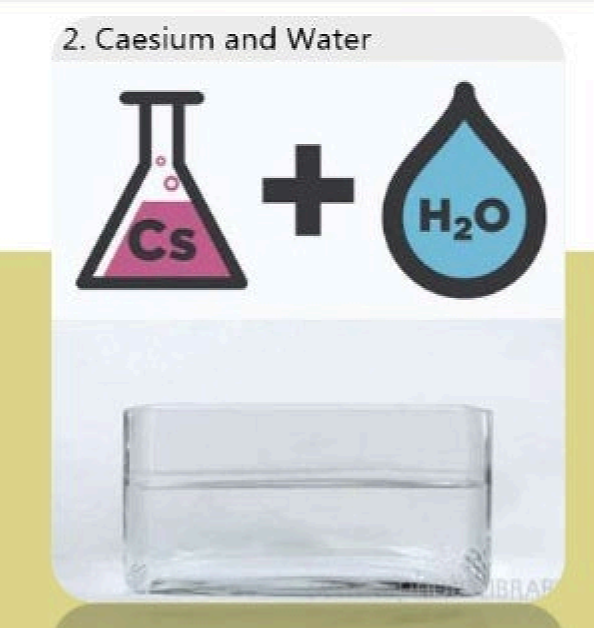


Se pueden producir cambios

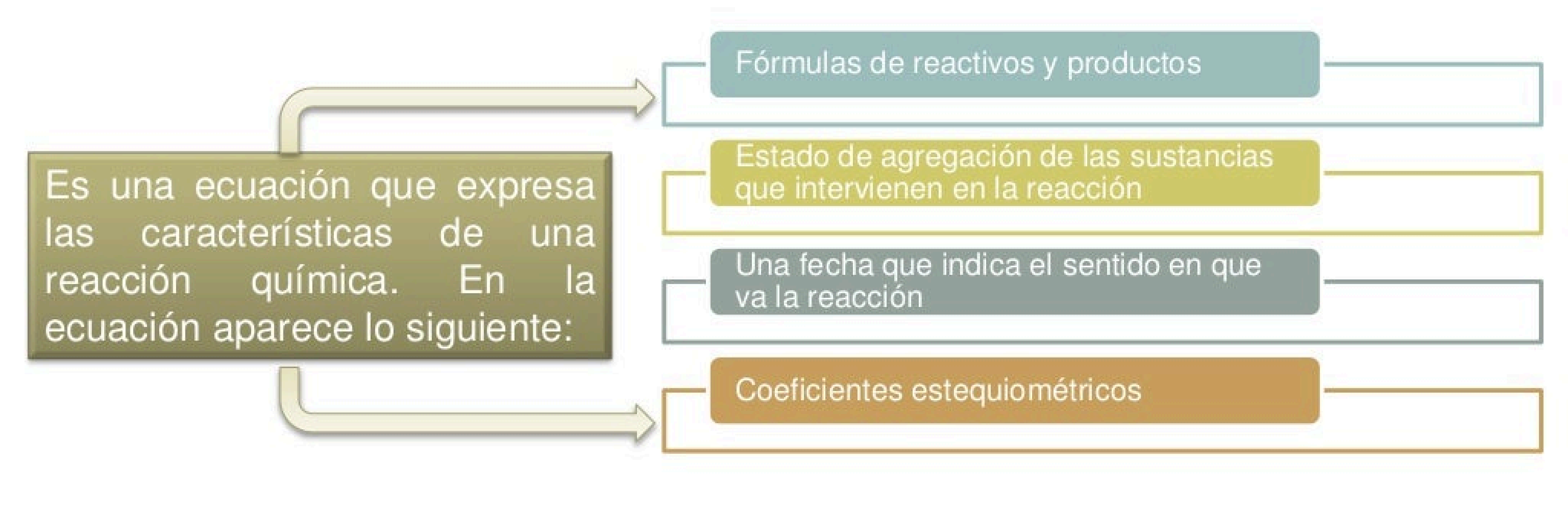
Físicos

Químicos





Ecuación Química



Ejemplo: $2\ H_2O\ (l) \rightarrow 2\ H_2\ (g) + O_2\ (g)$

Tipos de Reacciones Químicas

- **Reacciones irreversibles:** transcurren en un solo sentido con consumo total de al menos uno de los reactivos. Se indica con una sola flecha (→) en la ecuación química. **Ejemplo: $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$**
- **Reacciones reversibles:** por reacción de el/los productos obtenidos, se vuelven a formar las sustancias originales, alcanzándose un equilibrio. Se indica con doble flecha (↔). **Ejemplo: $CaCO_3$ + calor ↔ $CaO + CO_2$**
- **Reacciones exotérmicas**: transcurren con desprendimiento de calor. **Ejemplo: $CaO \rightarrow Ca(OH)_2$ + calor**
- **Reacciones endotérmicas**: transcurren con absorción de calor. **Ejemplo: 2 $KClO_3$ + calor → 2 KCl + 3 O_2**
- **Reacciones de combinación:** dos o más reactivos dan un solo producto. **Ejemplo: $N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$**
- **Reacciones de descomposición**: a partir de una solo reactivo se obtienen dos o más productos. **Ejemplo: 4 $AgNO_3$ + luz → 2 Ag_2O + O_2 + 4 NO_2**

Tipos de Reacciones Químicas

- **Reacciones de desplazamiento:** una sustancia simple (elemento metálico) reacciona con un compuesto (ácido o sal) desplazando uno de los componentes (hidrógeno del ácido o elemento metálico de la sal) y uniéndose al resto. **Ejemplo: $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$**

- **Reacciones de doble desplazamiento:** dos sustancias reaccionan para dar otras dos sustancias de estructura similar. **Ejemplo: $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2\ NaCl + CaCO_3 \downarrow$**

- **Reacciones de neutralización**: la neutralización consiste en la unión del H+ proveniente del ácido con el HO- de la base, para producir H_2O (son casos particulares de reacciones ácido - base). **Ejemplo: $HCl + Na(OH) \rightarrow NaCl + H_2O$**

- **Reacciones de óxido - reducción (redox)**: son aquellas en las que se produce una transferencia de electrones (e-) entre los reactivos. La especie que pierde electrones, se oxida y la especie que gana electrones, se reduce.
  Ejemplo: $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

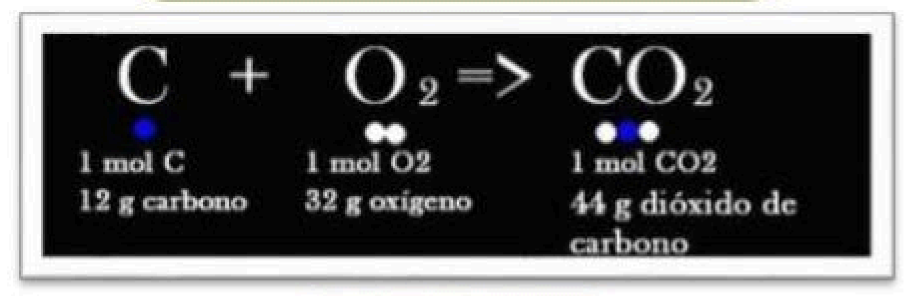
Leyes de las Reacciones Químicas

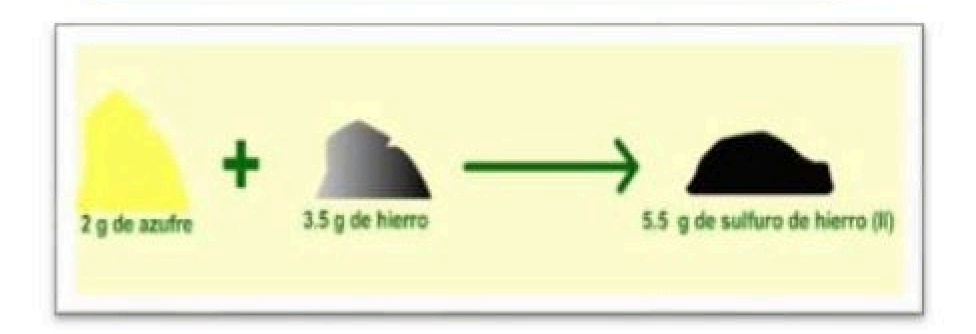
Ley de Lavosier

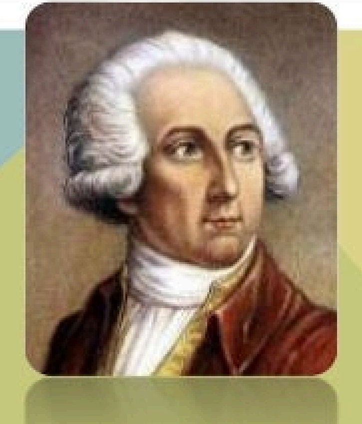
"En toda reacción química, la masa total permanece constante. Es decir, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos"

Ley de Proust

"En una reacción química, las cantidades de las sustancias que intervienen (que reaccionan o que se producen) están en una proporción fija."



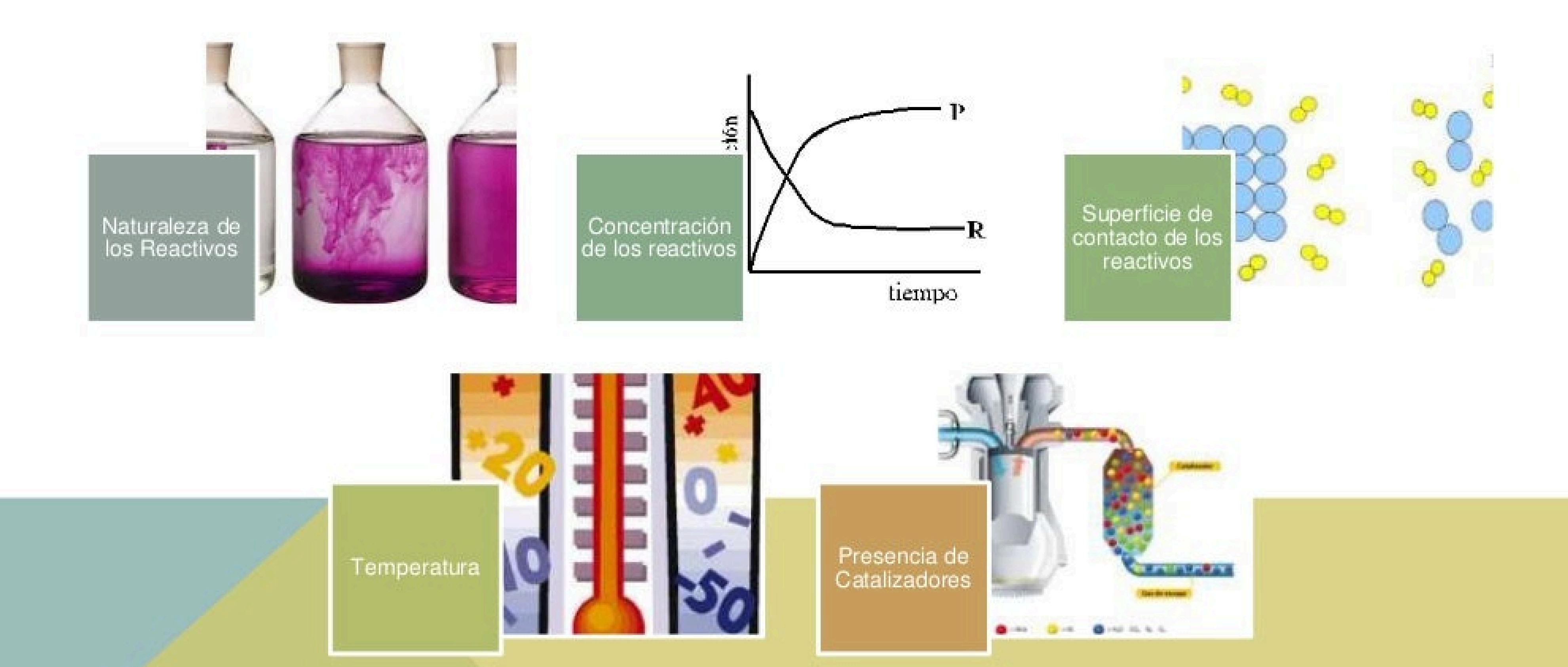






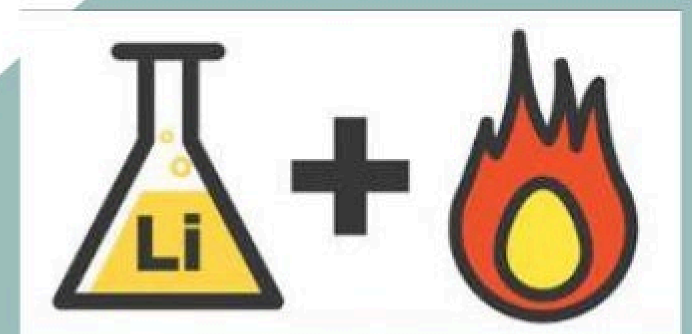
Velocidad de Reacción Química

"Es la variación de cantidad de sustancia formada o transformada por unidad de tiempo". Depende de los siguientes factores:

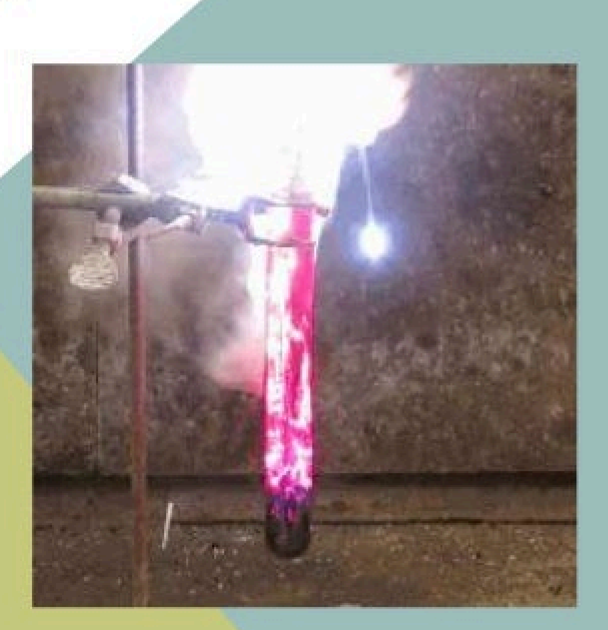


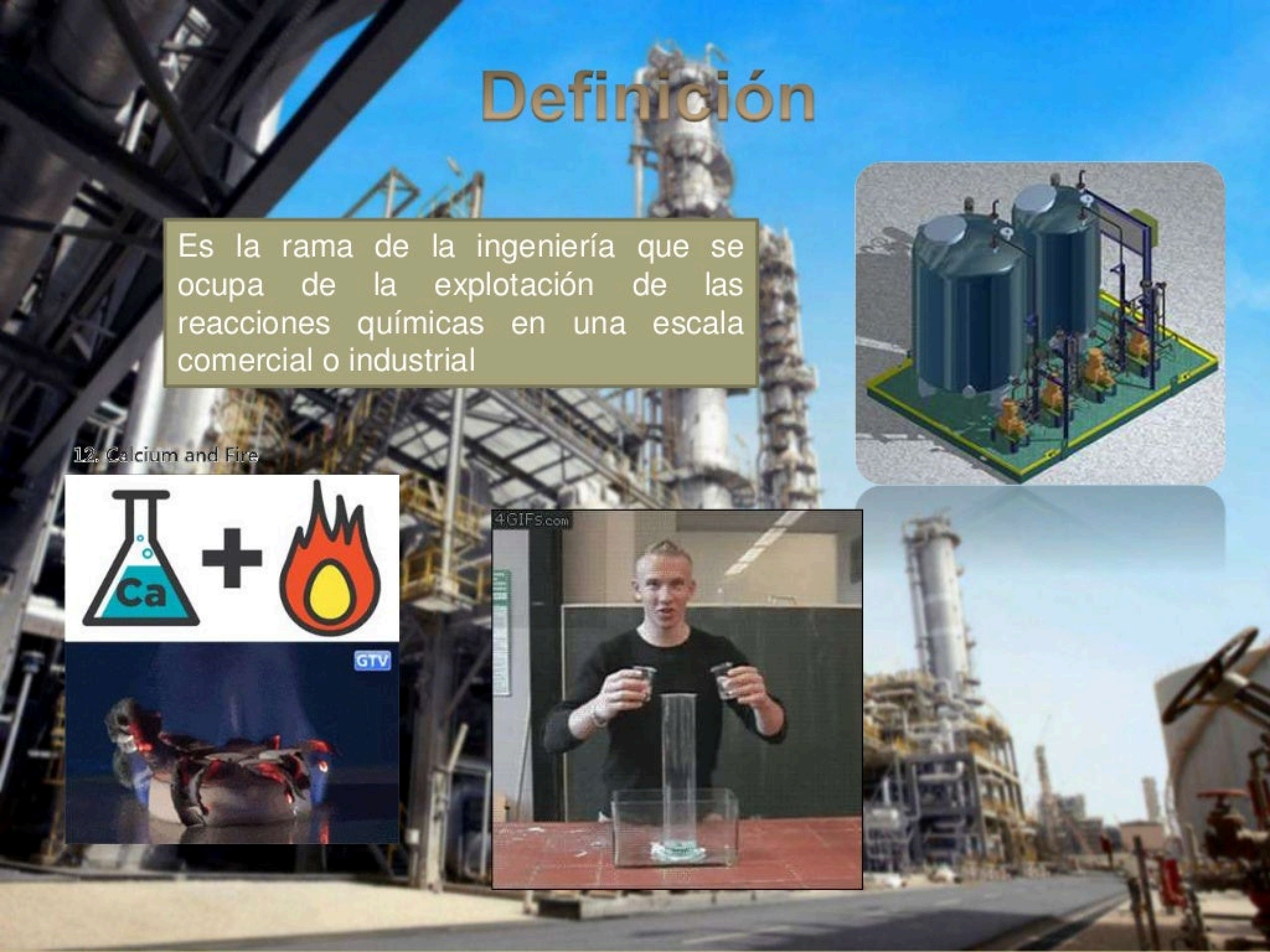
INGENIERÍA DE LAS REACCIONES

7. Lithium and Fire








Definición
Es la rama de la ingeniería que se ocupa de la explotación de las reacciones químicas en una escala comercial o industrial
12. Calcium and Fire
Ca
GTV
4GIFs.com

Origen



En 1824, el físico francés Sadi Carnot, en su obra maestra "*Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego y sobre las máquinas adecuadas para desarrollar ésta potencia*", fue el primero en estudiar la termodinámica de las reacciones de la combustión en motores de vapor, revolucionando la ingeniería como era conocida.



En 1882, el físico alemán Hermann von Helmholtz, publicó un escrito con fundamentos de la termodinámica, similar a Gibbs, pero con una base más electroquímica, en la cual demostró esa medida de afinidad química, es decir la "fuerza" de las reacciones químicas, que es determinada por la medida de la energía libre del proceso de la reacción.

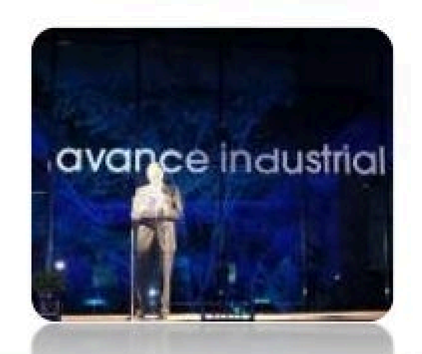


Características

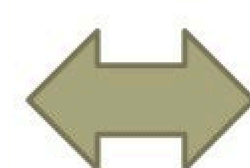
- Se encarga del diseño, control y optimización de reactores químicos
- Es una operación unitaria
- Evalúa si una reacción es viable económicamente
- Está conectada con los procesos industriales más básicos



Importancia



Es importante ya que estamos rodeados por reacciones químicas; tienen lugar en laboratorios, pero también en fábricas, automóviles, centrales térmicas, cocinas, atmósfera, interior de la Tierra, incluso en nuestro cuerpo ocurren miles de reacciones químicas en cada instante, que determinan lo que hacemos y pensamos.



El desarrollo de la civilización va muy unido al descubrimiento y aprovechamiento de las reacciones químicas por parte del género humano. De hecho, la tecnología tuvo un importante desarrollo a partir de la mitad del siglo XIX cuando se establecieron las bases de la química moderna logrando avances como:

- Obtención de energía
- Obtención de metales a partir de minerales.
- Elaboración y conservación de alimentos
- Elaboración de medicamentos

REACTORES QUÍMICOS





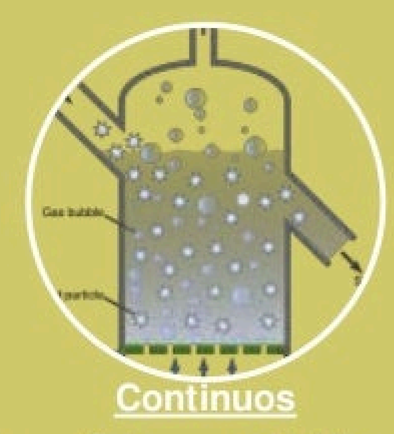

Definición
Es el dispositivo donde ocurre un cambio en la composición debido a la reacción química. Por lo tanto es cualquier recipiente donde ocurre una reacción química.
Reactores
homogéneos
heterogéneos
Catalíticos
No Catalíticos
Sólido-Gas
Líquido-Gas
Sólido-liquido-gas
Sólido-Gas
Liquido-Gas
Sólido -Liquido
生

Clasificación de los reactores químicos de acuerdo al modo de operación



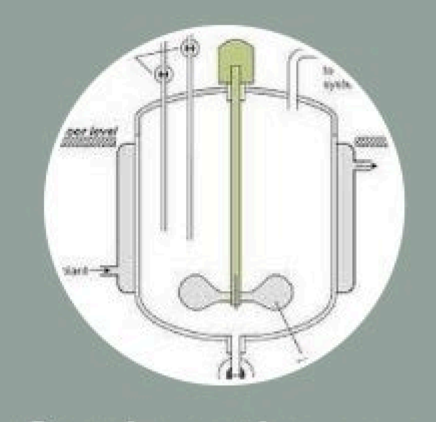
Intermitentes, por lotes o batch

1. Se agrega una carga de reactivos.
2. Se lleva el reactor a condiciones de operación.
3. Se mantiene a estas condiciones por un lapso de tiempo determinado (máximo días), durante los cuales se realiza la reacción.
4. Se lleva al reactor a las condiciones necesarias para descargar el producto.
5. Se lava el reactor.



Continuos

1. Un flujo estable de alimentación de reactivos y un flujo estable de salida de productos.
2. Para una posición fija a través del tiempo, no varía el grado de reacción y al variar el tiempo se tienen distintas composiciones.



Semi-continuos o reactores de flujo no estacionario

1. Son reactores tipo tanque con agitación.
2. Operan a régimen inestable.

Elección del reactor en cuanto a modo de operación

Operación Intermitente	Operación Continua
Volúmenes de producción bajos.	Mayor volumen de producción.
Costos de inversión bajos: a) Construcción relativamente simple. b) Sistema de control sencillo	Costos de inversión alto a) Construcción especifica. b) Sistemas de control avanzado
Costos variables altos a) Costos de mano de obra (cargado, vaciado, limpieza, etc.)	Costos de operación bajos a) Poco (supervisión instrumental), se reducen los riegos de error (humano) de operación
Flexibilidad en la producción (diferentes productos en el mismo equipo)	Específicos por producto

Usos comunes basados en el modo de operación

Operación intermitente	Operación continua
Obtención de cinéticas de reacción (debido a la fácil interpretación de los datos)	Diseño especifico
Flexibilidad (productos de temporada)	Requieren que las especificaciones del producto no se alteren en gran medida a través del tiempo
Fabricación de productos de alto costo	

Estimado el % de uso de los reactores para algunas industrias







Sector Industrial	Modo de operación	
	Discontinuo	Continuo
Químico	45	55
Alimentación	65	35
Farmacéutico	80	20
Metalúrgico	35	65
Vidrio y cemento	35	65
Papel	15	85
Refinación	5	95

Conclusion

Las reacciones químicas son por lo general las etapas más significativas de los procesos, y las que deciden su viabilidad económica; la conjugación de los factores puramente económicos y los aspectos químicos y físicos del problema constituye la parte de la ingeniería más genuina del ingeniero químico, denominada diseño de reactores químicos.

Así, la ingeniería de las reacciones es la disciplina que, por si sola, hace que la Ingeniería Química tenga una entidad propia dentro de la Ingeniería; el estudio de la "operación unitaria química" tiene una importancia central en el curriculum del ingeniero químico pues constituye el corazón de todos los sistemas de proceso (no olvidemos que siempre estará presente en cualquier proceso químico -junto con las correspondientes etapas físicas que en su caso la acompañen- y que aunque el reactor sea un item menor en los costes de capital, su operación determina frecuente y decisivamente la carga, tamaño y configuración de los equipos y operaciones asociadas de preparación, acondicionamiento y separación).